

1)

a) Para o diagrama Dono x Membro temos:

```
PESSOA(CodPessoa, Nome, Idade) --->
RECEITA(CodReceita, DataPostagem, Título,
ModoPreparo, CodPessoa) --->
INGREDIENTE_RECEITA(CodReceita, CodIngrediente,
Quantidade) <--- INGREDIENTE(CodIngrediente,
Descrição, Unidade)
```

b)

❖ Consultas Significativas:

➤ Receitas

- Receitas de João Silva com “ovo” na descrição de ingredientes
 - π Receita.Título, Pessoa.Nome (σ Pessoa.Nome = "João Silva"
 \wedge Ingrediente.Descrição = "ovo" (Pessoa U Receita U
Ingrediente U Ingrediente_Receita))
- Idade maior que 18 ou menor que 14
 - π Receita.CodReceita, Pessoa.Nome (σ Pessoa.idade > 18
(Receitas U Pessoa))
ou
 - π Receita.CodReceita, Pessoa.Nome (σ Pessoa.idade < 14
(Receitas U Pessoa))
- Descrição de ingredientes de receitas postadas pela Maria das Neves
 - π Pessoa.Nome, Ingrediente.Descrição (σ Pessoa.nome =
"Maria das Neves" (Pessoa U Receita U Ingrediente U
Ingrediente_Receita))
- Pessoas que não postaram receitas
 - Contradição com outras queries, impossibilidade de entrar na FHP

❖ Predicado Simples:

- p1: P.idade < 14
- p2: P.idade > 18
- p3: P.nome = "João Silva"
- p4: P.nome = "Maria das Neves"
- p5: I.descrição = "ovo"

$Pr = Pr' = \{p1, p2, p3, p4, p5\}$

Combinações = $2^5 = 32$

❖ Predicados Mintermo:

- $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com nome "João Silva" e "Maria das Neves")
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5$
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge p_5$
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5$
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com nome "João Silva" e "Maria das Neves"
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5$
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge p_5$
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5$
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com nome "João Silva" e "Maria das Neves"
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5$
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge p_5$
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge p_5$
- $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com idade < 14 e idade > 18
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com nome "João Silva" e "Maria das Neves"
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5$
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5$
- $p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5$
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com nome "João Silva" e "Maria das Neves"
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5$
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5$
- $\neg p_1 \wedge p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5$
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5 \rightarrow$ excluindo consulta com nome "João Silva" e "Maria das Neves"
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5$
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge p_4 \wedge \neg p_5$
- $\neg p_1 \wedge \neg p_2 \wedge \neg p_3 \wedge \neg p_4 \wedge \neg p_5$

❖ Simplificação I:

- $p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5 \rightarrow$ excluindo consulta que não tem nome "João Silva" e descrição "ovo"
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$

❖ Simplificação II:

- $p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- 4. $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- 5. $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$
- 6. $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- 7. $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$
- 8. $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- 9. $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5 \rightarrow$ Fora do Domínio

❖ Simplificação III:

- $p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge \neg p4 \wedge p5$
- $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $p1 \wedge \neg p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge p3 \wedge p4 \wedge \neg p5$

❖ Simplificação IV:

- $p1 \wedge p3 \wedge p5$
- $p2 \wedge p3 \wedge p5$
- $p3 \wedge p5$
- $p1 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $p1 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$
- $p2 \wedge p4 \wedge \neg p5$
- $p2 \wedge \neg p3 \wedge \neg p4 \wedge \neg p5$
- $\neg p1 \wedge \neg p2 \wedge p4 \wedge \neg p5$

❖ Retirando os identificadores:

- $P.idade < 14 \wedge P.nome = "João Silva" \wedge I.descricao = "ovo"$
- $3P.nome = "João Silva" \wedge I.descricao = "ovo"$
- $P.idade < 14 \wedge P.nome = "Maria das Neves" \wedge \neg I.descricao = "ovo"$
- $P.idade < 14 \wedge \neg P.nome = "João Silva" \wedge \neg P.nome = "Maria das Neves" \wedge \neg I.descricao = "ovo"$
- $P.idade > 18 \wedge P.nome = "Maria das Neves" \wedge \neg I.descricao = "ovo"$
- $P.idade > 18 \wedge \neg P.nome = "João Silva" \wedge \neg P.nome = "Maria das Neves" \wedge \neg I.descricao = "ovo"$
- $\neg P.idade < 14 \wedge \neg P.idade > 18 \wedge P.nome = "Maria das Neves" \wedge \neg I.descricao = "ovo"$

❖ Fragmentação tabela Pessoa:

- $Pessoa_1 = \sigma_{Idade < 14 \wedge Nome = "João Silva"}(PESSOA)$
- $Pessoa_2 = \sigma_{Idade > 18 \wedge Nome = "João Silva"}(PESSOA)$
- $Pessoa_3 = \sigma_{Nome = "João Silva"}(PESSOA)$
- $Pessoa_4 = \sigma_{Idade < 14 \wedge Nome = "Maria das Neves"}(PESSOA)$
- $Pessoa_5 = \sigma_{Idade < 14 \wedge \neg Nome = "Maria das Neves" \wedge \neg Nome = "João Silva"}(PESSOA)$
- $Pessoa_6 = \sigma_{Idade > 18 \wedge Nome = "Maria das Neves"}(PESSOA)$
- $Pessoa_7 = \sigma_{Idade > 18 \wedge \neg Nome = "Maria das Neves" \wedge \neg Nome = "João Silva"}(PESSOA)$
- $Pessoa_8 = \sigma_{\neg Idade < 14 \wedge \neg Idade > 18 \wedge Nome = "Maria das Neves"}(PESSOA)$

❖ Fragmentação da tabela Ingrediente:

- $Ingrediente_1 = \sigma_{descricao = "ovo"}(INGREDIENTE)$
- $Ingrediente_2 = \sigma_{\neg descricao = "ovo"}(INGREDIENTE)$

❖ Fragmentação Derivada da tabela Receita (mais usada).

- $Receita_1 = Receita \bowtie Pessoa_1 \bowtie Ingrediente_1 \bowtie Ingrediente_Receita$
- $Receita_2 = Receita \bowtie Pessoa_2 \bowtie Ingrediente_1 \bowtie Ingrediente_Receita$
- $Receita_3 = Receita \bowtie Pessoa_3 \bowtie Ingrediente_1 \bowtie Ingrediente_Receita$

- Receita_4 = Receita ⋈ Pessoa_4 ⋈ Ingrediente_2 ⋈ Ingrediente_Receita
- Receita_5 = Receita ⋈ Pessoa_5 ⋈ Ingrediente_2 ⋈ Ingrediente_Receita
- Receita_6 = Receita ⋈ Pessoa_6 ⋈ Ingrediente_2 ⋈ Ingrediente_Receita
- Receita_7 = Receita ⋈ Pessoa_7 ⋈ Ingrediente_2 ⋈ Ingrediente_Receita
- Receita_8 = Receita ⋈ Pessoa_8 ⋈ Ingrediente_2 ⋈ Ingrediente_Receita

2) De acordo com as consultas, temos que:

Query I: A1, A2, A3

Query II: A1, A4, A5

Query III: A1, A2, A3, A4, A5

Como representado na matriz abaixo:

	A1	A2	A3	A4	A5
Q1	1	1	1	0	0
Q2	1	0	0	1	1
Q3	1	1	1	1	1

E calculando a Matriz AA:

aff(A1,A1) = 130
 aff(A1,A2) = 80
 aff(A1,A3) = 80
 aff(A1,A4) = 60
 aff(A1,A5) = 60
 aff(A2,A2) = 80
 aff(A2,A3) = 80
 aff(A2,A4) = 10
 aff(A2,A5) = 10
 aff(A3,A3) = 80
 aff(A3,A4) = 10
 aff(A3,A5) = 10
 aff(A4,A4) = 60
 aff(A4,A5) = 60
 aff(A5,A5) = 60

Resultado:

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	130	80	80	60	60
A2	80	80	80	10	10
A3	80	80	80	10	10
A4	60	10	10	60	60
A5	60	10	10	60	60

E calculando a Matriz CA

	A2	A3	A4	A5
A2	80	80	10	10
A3	80	80	10	10
A4	10	10	60	60
A5	10	10	60	60

Calculando valores de bond:

$$\text{bond}(\text{A2}, \text{A3}) = 80 * 80 + 80 * 80 + 10 * 10 + 10 * 10 = 13000$$

$$\text{bond}(\text{A2}, \text{A4}) = 80 * 10 + 80 * 10 + 10 * 60 + 10 * 60 = 2800$$

$$\text{bond}(\text{A2}, \text{A5}) = 80 * 10 + 80 * 10 + 10 * 60 + 10 * 60 = 2800$$

$$\text{bond}(\text{A3}, \text{A4}) = 80 * 10 + 80 * 10 + 10 * 60 + 10 * 60 = 2800$$

$$\text{bond}(\text{A3}, \text{A5}) = 80 * 10 + 80 * 10 + 10 * 60 + 10 * 60 = 2800$$

$$\text{bond}(\text{A4}, \text{A5}) = 10 * 10 + 10 * 10 + 60 * 60 + 60 * 60 = 7400$$

	A2
A2	80
A3	80

A4	10
A5	10

Incluindo A3:

Posição (0, 3, 2):

$$\text{cont}(A0, A3, A2) = 2\text{bond}(A0, A3) + 2\text{bond}(A3, A2) - 2\text{bond}(A0, A2)$$

$$\text{cont}(A0, A3, A2) = 2 * 0 + 2 * 13000 - 2 * 0 = 26000$$

Posição (2, 3, n):

$$\text{cont}(A2, A3, A_n) = 2\text{bond}(A2, A3) + 2\text{bond}(A3, A_n) - 2\text{bond}(A2, A_n)$$

$$\text{cont}(A2, A3, A_n) = 2 * 13000 + 2 * 0 - 2 * 0 = 26000$$

	A2	A3
A2	80	80
A3	80	80
A4	10	10
A5	10	10

Incluindo A4:

Posição (0, 4, 2):

$$\text{cont}(A0, A4, A2) = 2\text{bond}(A0, A4) + 2\text{bond}(A4, A2) - 2\text{bond}(A0, A2)$$

$$\text{cont}(A0, A4, A2) = 2 * 0 + 2 * 2800 - 2 * 0 = 5600$$

Posição (2, 4, 3):

$$\text{cont}(A2, A4, A3) = 2\text{bond}(A2, A4) + 2\text{bond}(A4, A3) - 2\text{bond}(A2, A3)$$

$$\text{cont}(A2, A4, A3) = 2 * 2800 + 2 * 2800 - 2 * 13000 = -20400$$

Posição (3, 4, n):

$$\text{cont}(A3, A4, A_n) = 2\text{bond}(A3, A4) + 2\text{bond}(A4, A_n) - 2\text{bond}(A3, A_n)$$

$$\text{cont}(A3, A4, A_n) = 2 * 2800 + 2 * 0 - 2 * 0 = 5600$$

	A2	A3	A4
A2	80	80	10
A3	80	80	10
A4	10	10	60
A5	10	10	60

Incluindo A5:

Posição (0, 5, 2):

$$\begin{aligned} \text{cont}(A0, A5, A2) &= 2\text{bond}(A0, A5) + 2\text{bond}(A5, A2) - \\ &2\text{bond}(A0, A2) \quad \text{cont}(A0, A5, A2) = 2 * 0 + 2 * 2800 - 2 * 0 = \\ &5600 \end{aligned}$$

Posição (2, 5, 3):

$$\begin{aligned} \text{cont}(A2, A5, A3) &= 2\text{bond}(A2, A5) + 2\text{bond}(A5, A3) - \\ &2\text{bond}(A2, A3) \quad \text{cont}(A2, A5, A3) = 2 * 2800 + 2 * 2800 - 2 * \\ &13000 = -14800 \end{aligned}$$

Posição (3, 5, 4):

$$\begin{aligned} \text{cont}(A3, A5, A4) &= 2\text{bond}(A3, A5) + 2\text{bond}(A5, A4) - \\ &2\text{bond}(A3, A4) \quad \text{cont}(A3, A5, A4) = 2 * 2800 + 2 * 7400 - 2 * \\ &2800 = 14800 \end{aligned}$$

Posição (4, 5, n):

$$\begin{aligned} \text{cont}(A4, A5, A_n) &= 2\text{bond}(A4, A5) + 2\text{bond}(A5, A_n) - \\ &2\text{bond}(A4, A_n) \quad \text{cont}(A4, A5, A_n) = 2 * 2800 + 2 * 0 - 2 * 0 = \\ &5600 \end{aligned}$$

	A2	A3	A5	A4
A2	80	80	10	10
A3	80	80	10	10
A4	10	10	60	60
A5	10	10	60	60

Marcando os quadrantes:

	A2	A3	A5	A4
A2	80	80	10	10
A3	80	80	10	10
A5	10	10	60	60
A4	10	10	60	60

E a fragmentação:

$F1 = \pi A1, A2, A3$

$F2 = \pi A1, A4, A5$